CAPSULA ESPACIAL

Revista digital de astronáutica y espacio
Nº 25 - 2019

Aviones espaciales soviéticos

Serie BOR

EPOS Spiral

Sistema MAKS

Proyecto Klipper

Estimados lectores

Al igual que los Lifting Body o aviones espaciales de Estados Unidos, también la URSS hizo su apuesta hacia pequeños vehículos que, a diferencia de los norteamericanos algunos tuvieron vuelos suborbitales, aquí una compilación de estos y algunos proyectos futuros.

Usted puede colaborar con la revista para la creación de contenidos a través de los botones de donación que posee el Blog.

Muchas gracias

Biagi, Juan

Contacto

https://capsula-espacial.blogspot.com

https://www.instagram.com/capsula_espacial/

r.capsula.espacial@gmail.com

Portada: Avión espacial EPOS Spiral

Contenido

Aviones orbitales sin piloto (BOR)

BOR-1

BOR-2

BOR-3

BOR-4

BOR-5

Orbitador Bizan

EPOS Spiral

Proyecto Uragan

Proyecto ASS (Sistemas de transporte aeroespacial de despegue horizontal)

Sistema Aeroespacial ASS-49

Sistema Aeroespacial ASS-49 M

Vehículo espacial MAKS

Planeador Espacial 17K-AM

Proyecto Klipper

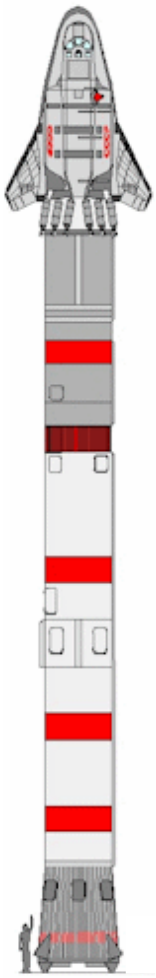
Nave espacial reutilizable MLD

Aviones Orbitales sin Piloto (BOR)

El programa BOR (Aviones Orbitales sin Piloto) se inició en 1973 para realizar investigaciones que llevarían a la construcción de un avión espacial, se construyeron modelos a escala 1:3 y 1:2 del proyecto Spiral para investigar la aerodinámica a velocidades hipersónicas y el uso de materiales para el escudo térmico, a diferencia del modelo a escala real, estos modelos tenían alas fijas y fueron denominados BOR (en sus siglas en ruso), numerosos estudios de laboratorio y en túneles de viento hicieron posible definir el nuevo diseño de los vehículos orbitales, siendo creados cinco en diferentes etapas, todos sin tripulación, los vehículos BOR-1, BOR-2 y BOR-3 fueron modelos que iban superándose en complejidad, y volaron en trayectorias suborbitales.

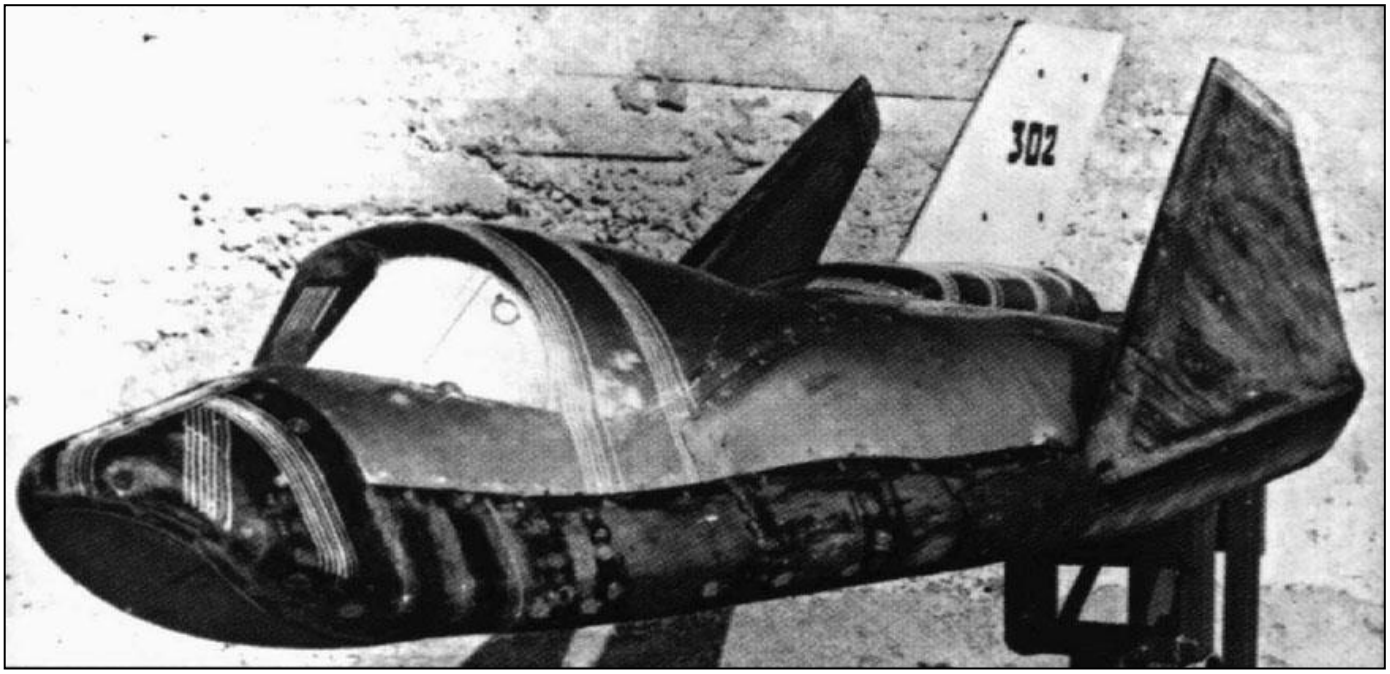
BOR-1

El primer modelo denominado BOR-1 tenía una longitud de 3 m y una masa de 800 Kg, estaba hecho de madera y fue enviado al espacio con la denominación Cosmos-2 LV el 15-06-1969 a una altitud de 100 Km, en el momento de la reentrada atmosférica su velocidad era de 13000 Km/h, a pesar de que se quemó totalmente a unos 60-70 Km de altitud durante su reentrada atmosférica, la radiotelemetría transmitió satisfactoriamente la información sobre su trayectoria y la posibilidad confiable de un descenso controlado y estabilizado.



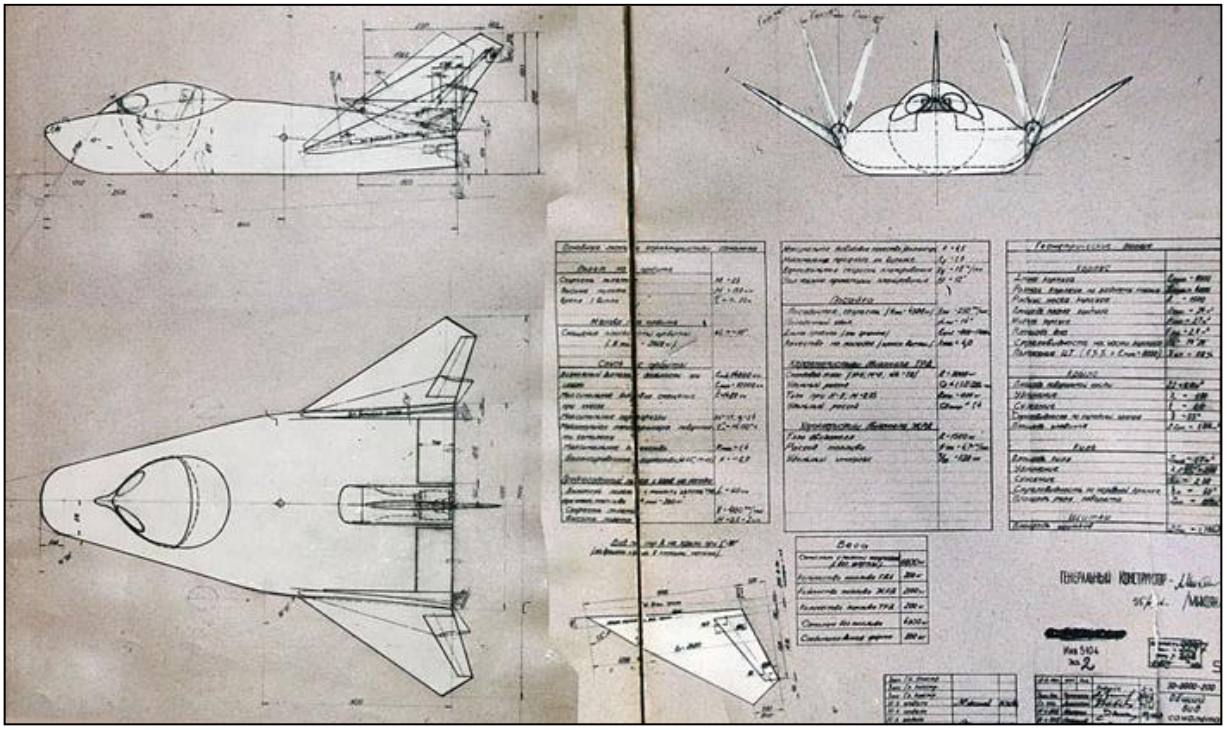
BOR-2 / BOR-3

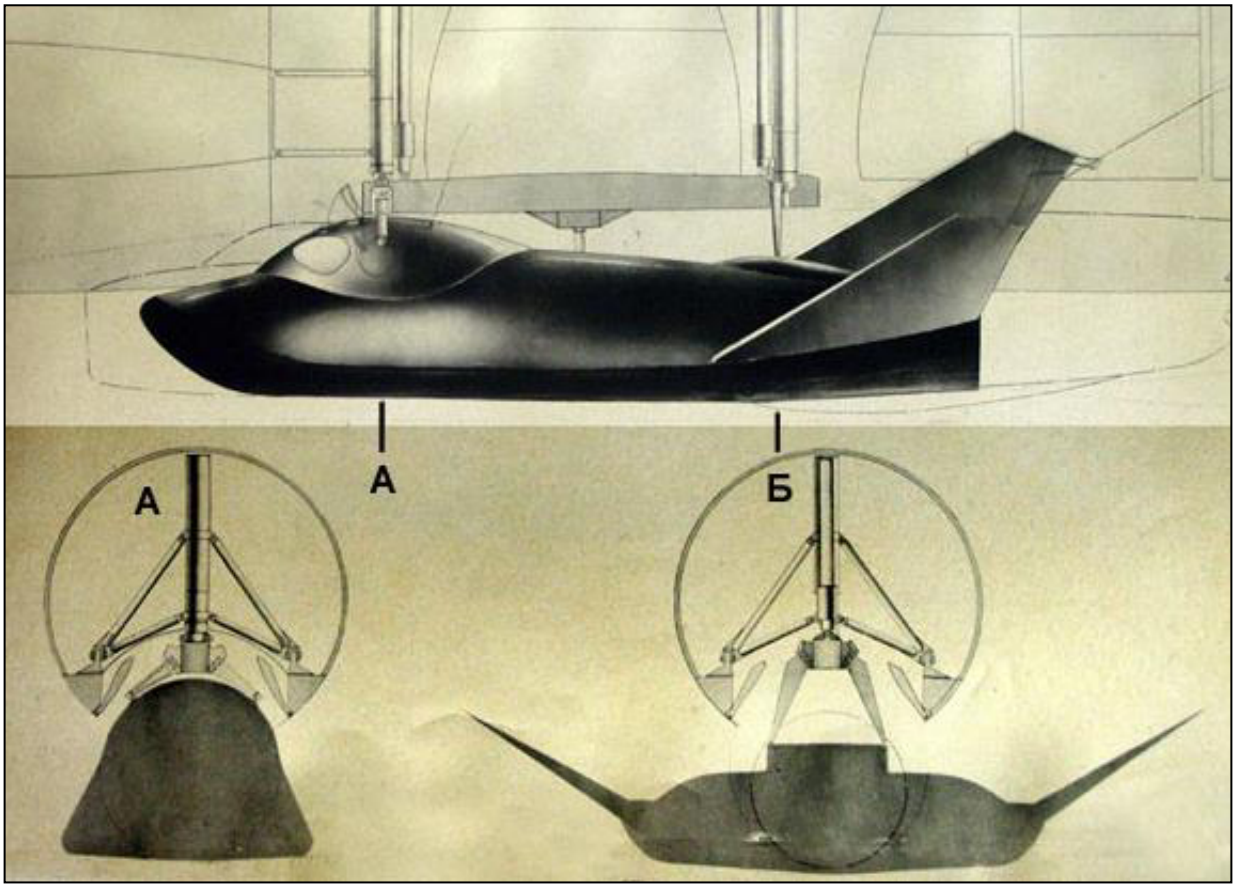
Los aparatos BOR-2 y BOR-3, fueron fabricados en escala 1:3 del Spiral, de metal, sin protección térmica y volaron al espacio con la misma trayectoria y el mismo cohete lanzador lanzador.



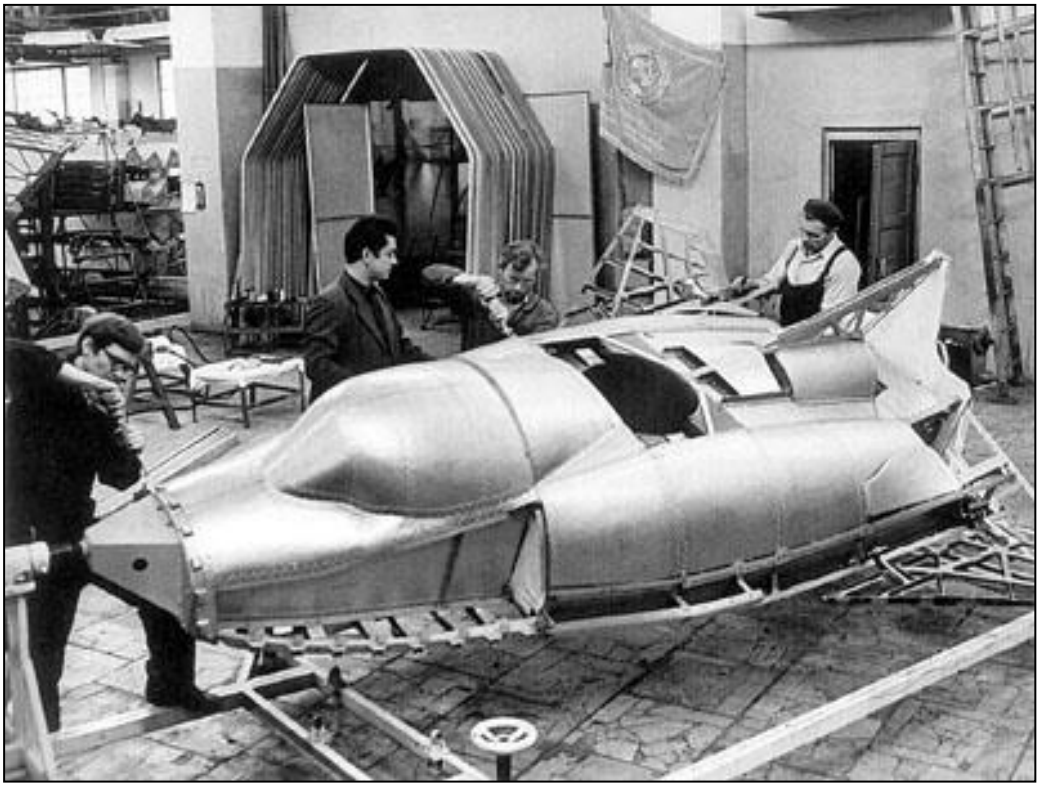
BOR-4

Realizó vuelos orbitales para diferentes pruebas, en particular con diferentes materiales a ser utilizados en el transbordador Buran que no podían realizarse en laboratorio, como la interacción de los materiales con el plasma durante la reentrada, efectos de disociación química, entre otros.

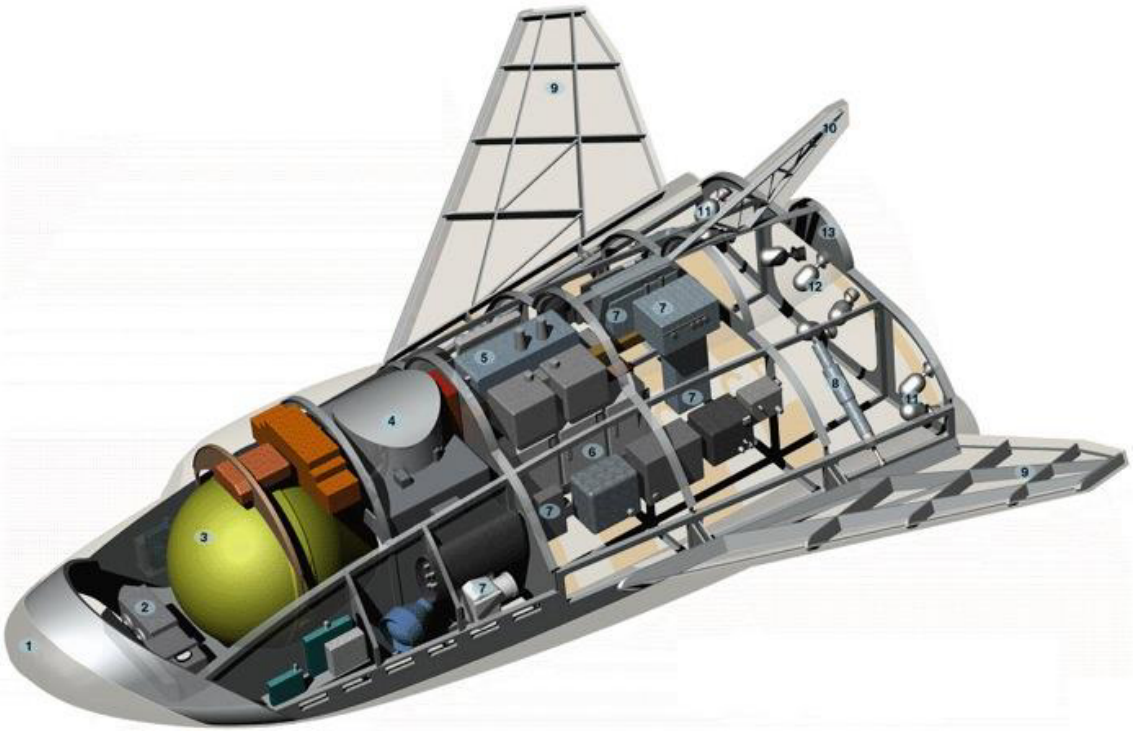


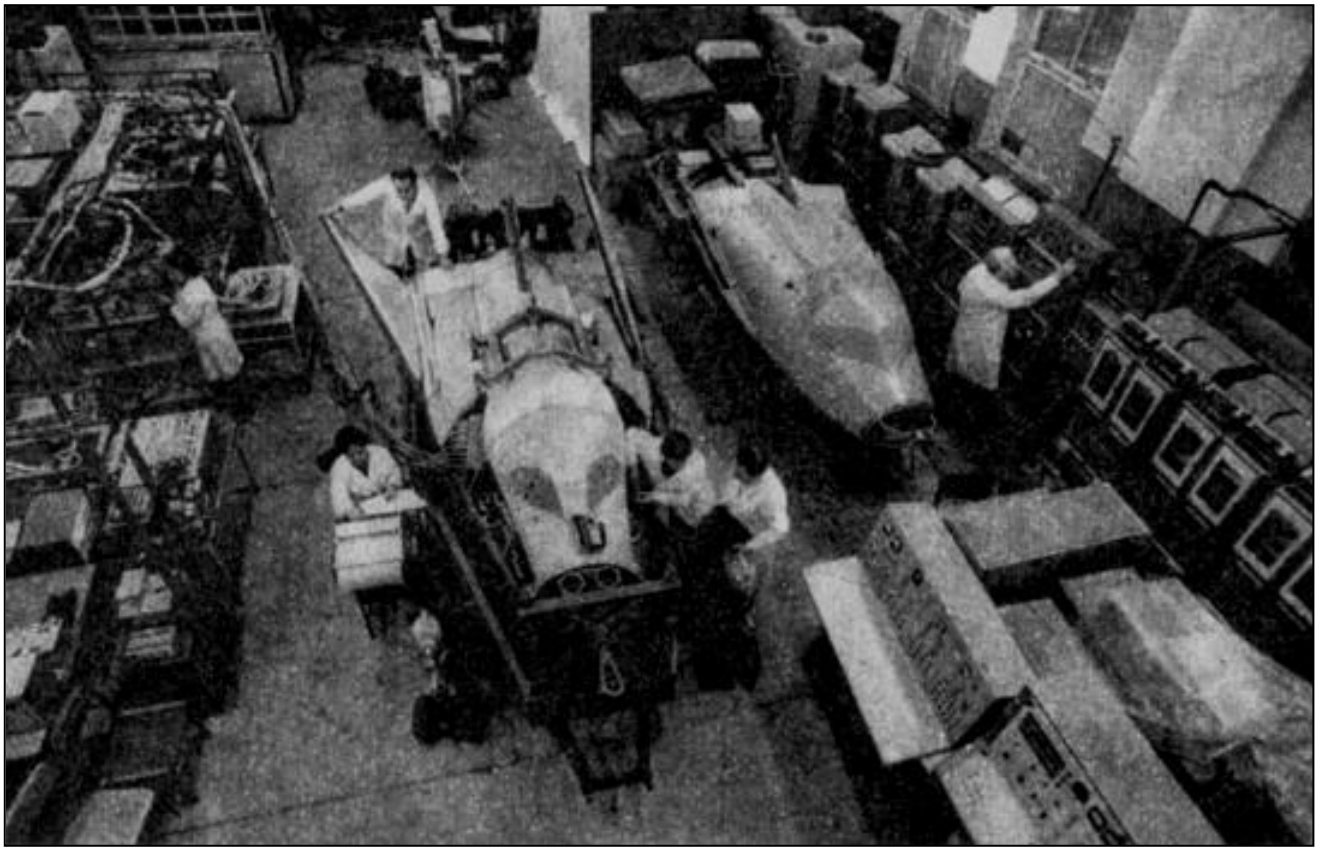


Tenía una longitud de 3,8 m, diámetro máximo de 2,2 m y un peso de 1200 Kg, equipado con sistemas de pilotaje y medición de motores y alas, construido para validar el diseño de materiales creando una tecnología fiable para el escudo térmico, losetas cerámicas, refractarias, elásticas y resistentes al calor, conteniendo carbono para la nariz y el borde delantero de las alas, la primer etapa de validación fue la imitación del vuelo en el espacio y las condiciones de reentrada atmosférica, los modelos experimentales se cubrían con un escudo térmico probándose la temperatura por medio de un aparato de generación de plasma y la mecánica bajo la influencia de las limitaciones acústicas y vibratorias, la segunda etapa fueron las pruebas de vuelo a velocidades supersónicas, utilizando aviones laboratorio IL-28 y MIG-2.



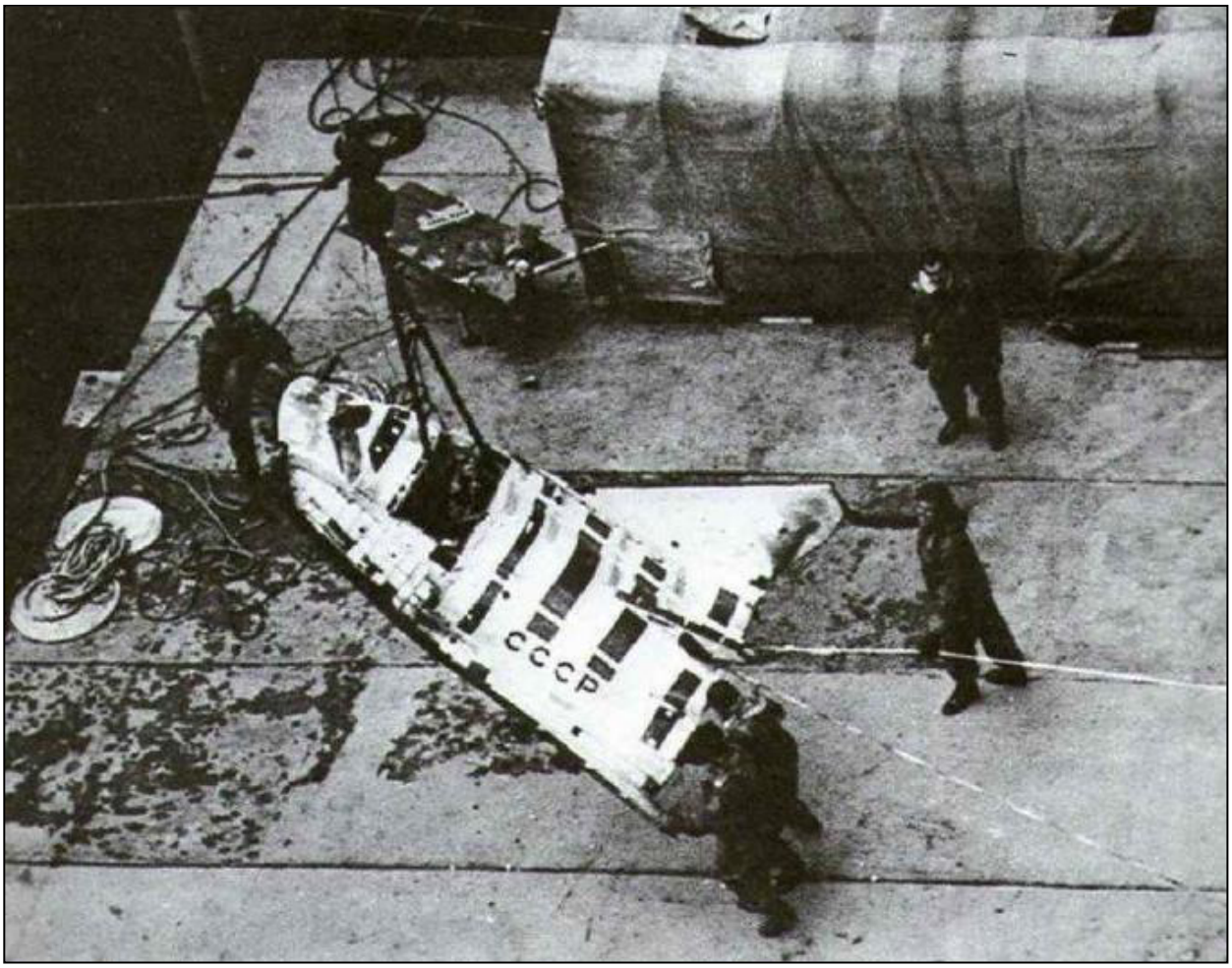
El sistema telemétrico y los datos del vuelo eran registrados en una memoria y se transmitían a dos buques de recepción satelital y una estación terrestre, las mediciones de temperatura fueron tomadas por sondas incluidas en el escudo térmico y debajo de la capa exterior de los cuadros a 0,3 mm, los demás parámetros registrados fueron la aceleración, velocidad angular y la posición de las alas.





Las alas plegadas (al igual que el vehículo Spiral) llevaban un ángulo de ataque para que el cuerpo de elevación sea estable durante el reingreso.

El primer vuelo de prueba fue un vuelo suborbital y tuvo lugar el 05-12-1980, despegando junto a su avión nodriza desde la base de Kapustin Yar, en dirección al lago Balkhach, este vuelo permitió poner a prueba los sistemas de todo el cuerpo sustentador de la misma manera que los Lifting Body norteamericanos.



El vuelo de producción de esta maqueta confirmó las decisiones tomadas por los materiales refractarios y los equipos de a bordo, los aparatos ocultos se utilizaron directamente para probar el escudo térmico del Buran, del cual tuvo que ser modificado.

La estructura del escudo térmico de las alas era diferente del resto del cuerpo debido al perfil aerodinámico del vehículo sustentador, las alas eran delgadas y no eran muy resistentes, por eso la cavidad interior del ala fue llenada por una sustancia porosa e impregnada con una composición especial basada en agua, por lo tanto, el vapor se utilizaba para el enfriamiento de la estructura durante el intenso calor en la trayectoria de reentrada, la orientación en el espacio se hizo por 8 motores de gases controlados por el programa de vuelo (un sistema inercial) al comienzo de la segunda revolución, el motor de propulsor sólido localizado en la parte trasera del aparato daba el impulso de frenado para el reingreso en la atmósfera.

Durante el descenso, la estabilidad del aparato estaba garantizada por las alas de dirección, el ángulo de ataque para el primer vuelo fue de 57° a continuación 52° y 54° para el siguiente, la inclinación de las alas también se utilizó para dirigir el levantamiento del cuerpo y para que pueda alcanzar el punto de impacto previsto.

Después del frenado, el vuelo sin motor en las capas densas de la atmósfera salía de la zona de plasma a una altitud de 30 km, luego comenzaba a planear en espiral para reducir su velocidad, a 7500 m de altura se extendían los paracaídas para la reentrada en el mar a una velocidad de 8,7 m/s, una puerta se abría automáticamente en la parte posterior del aparato para extender una antena de radio y un globo inflable de forma cónico provisto de una baliza para su localización y así ser recuperado por las fuerzas navales soviéticas, realizó un total de cuatro vuelos con éxito.

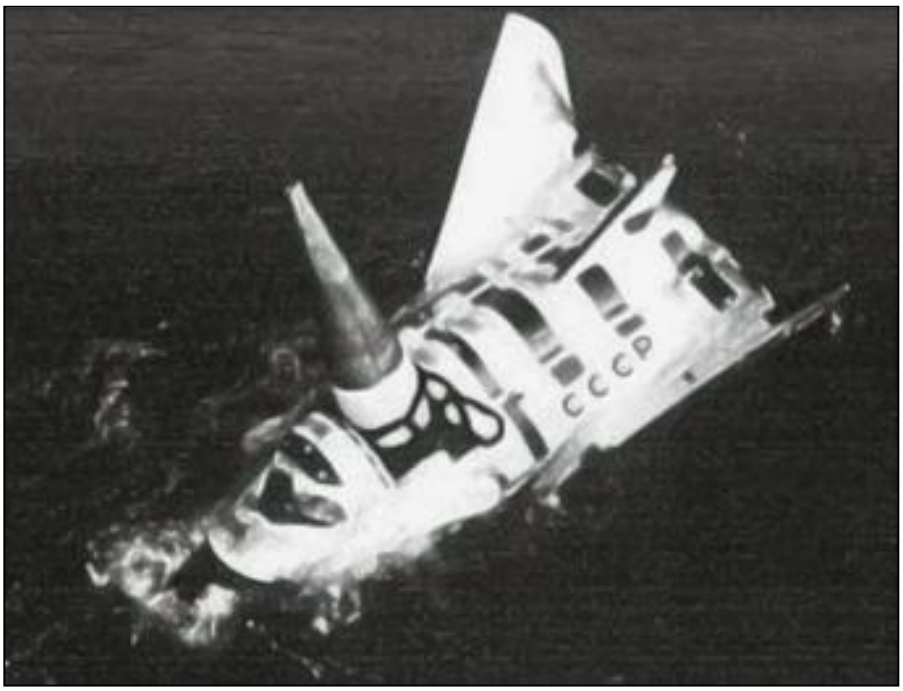
Cosmos 1374: 04-06-1982 vuelo suborbital, reentró en el Océano Índico a unos 900 Km al O de Australia.

Cosmos 1445: 16-03-1983 vuelo orbital, reentró en el Océano Índico a unos 900 Km al O de Australia.

Cosmos 1517: 27-12-1983 vuelo orbital, reentró en el Mar Negro

Cosmos 1616: 19-12-1984 vuelo orbital, reentró en el Mar Negro

Los vuelos tuvieron lugar a velocidades de entre Mach 3 y 25 y a alturas de entre 30 y 100 Km, confirmaron la idoneidad de los materiales elegidos para el escudo térmico y proporcionaron importantes datos sobre el entorno acústico durante el lanzamiento y la reentrada y permitieron hacer grandes progresos en el diseño del escudo de calor, para la creación de los transbordadores soviéticos



CCCP

CCCP

BOR-5

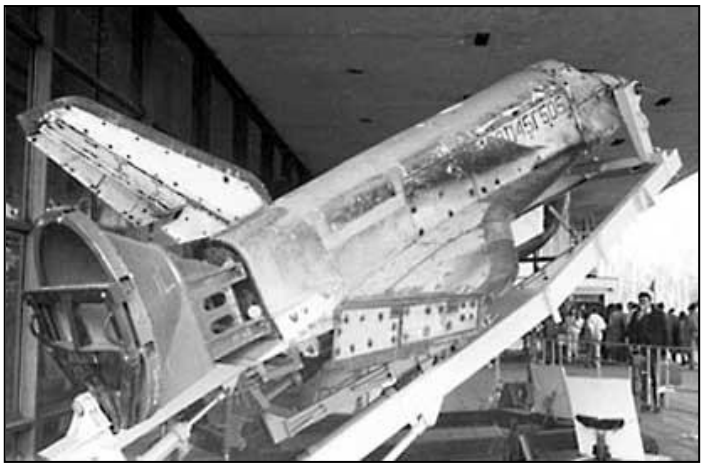
A pesar de la información recogida por los vuelos del BOR-4, sobre todo por el escudo térmico, fue necesario hacer nuevas pruebas para validar el perfil aerodinámico de la lanzadera Buran, para ese motivo fue creado el BOR-5.

Era una copia exacta del Buran en la escala 1:8 y no era un cuerpo sustentador, las pruebas atmosféricas en relación con las pruebas de túnel de viento determinaron coeficientes aerodinámicos, la necesidad de un escudo equilibrador y la estabilidad durante el vuelo, la distribución de las cargas térmicas y vibratorias se probaron en función del control aerodinámico de los sistemas del transbordador, el exterior estaba cubierto con un escudo térmico formado por baldosas refractarias que tenían una profundidad de 0,3 mm, el fuselaje era de 3.8 m de largo y pesaba 1,4 tn; llegando a una velocidad de Mach 15.

Fue lanzado a bordo de un cohete SL-8 desde la base de Kapustin Yar alcanzando una altitud de 210 Km., la etapa superior del cohete le dio un impulso adicional, para garantizar las pruebas de la velocidad de reentrada atmosférica a 100 Km iba a ser entre 7300 m/s, y 4000 m/s, en el momento de reentrada, separado del cohete acelerador y continuaba con su vuelo en una curva balística, a 50 Km de altura, el avión cambiaba su ángulo de ataque para tener la misma que el Buran.

La distancia de vuelo para desde el punto de partida para el aterrizaje fue de casi 2000 km, a 8.7 km de altitud se desaceleró durante un vuelo en espiral y a 3 km de la superficie se abría un paracaídas para que la velocidad de caída sea de 7.8 m/s, los primeros vuelos mostraron que en las zonas de alta temperatura como en la superficie de la nariz y el borde de ataque del ala fueron dañados. Posteriormente los modelos recibieron modificaciones en los materiales refractarios, las pruebas de los dos aviones fueron llevados a cabo con la participación de especialistas en el instituto de pruebas militares de Molniya y organismos de la aviación soviética permitiendo validar las características de control y aerodinámica del vehículo a velocidades de Mach de entre 1,5 y 17,5 y a números de Reynolds de entre 1,05 y 2,1, con ángulos de ataque de 15º a 40º.

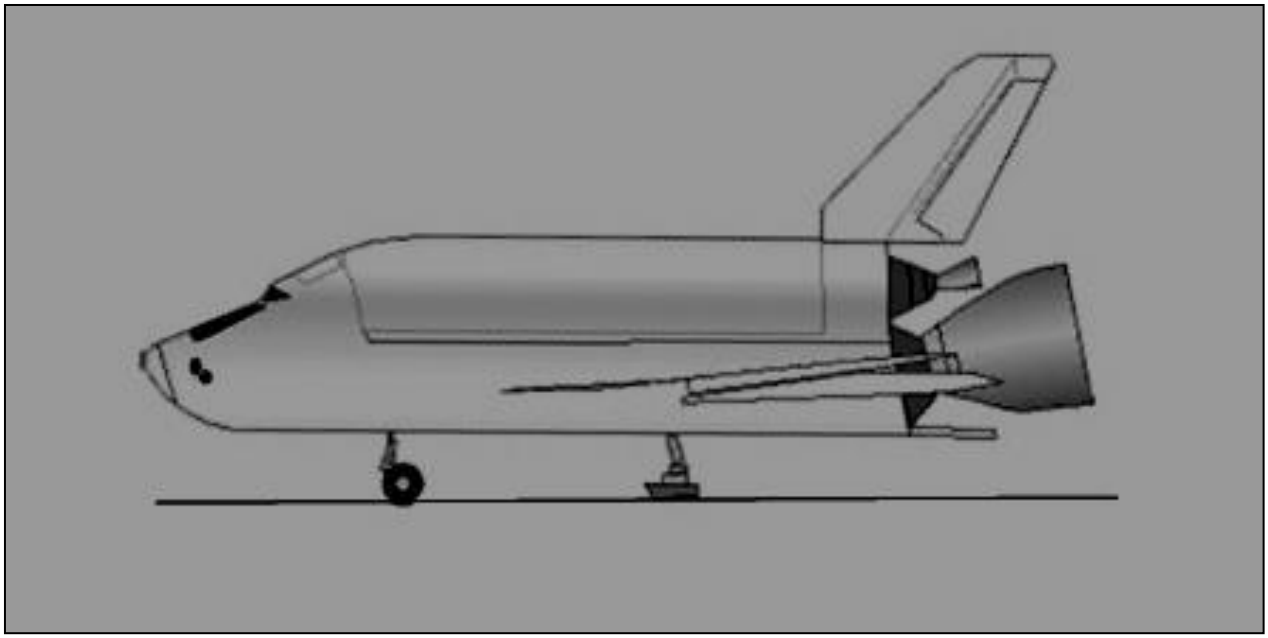
Después de algunos años de haber permanecido en los hangares los modelos de la serie BOR pasaron a estar en museos extranjeros y en colecciones privadas.

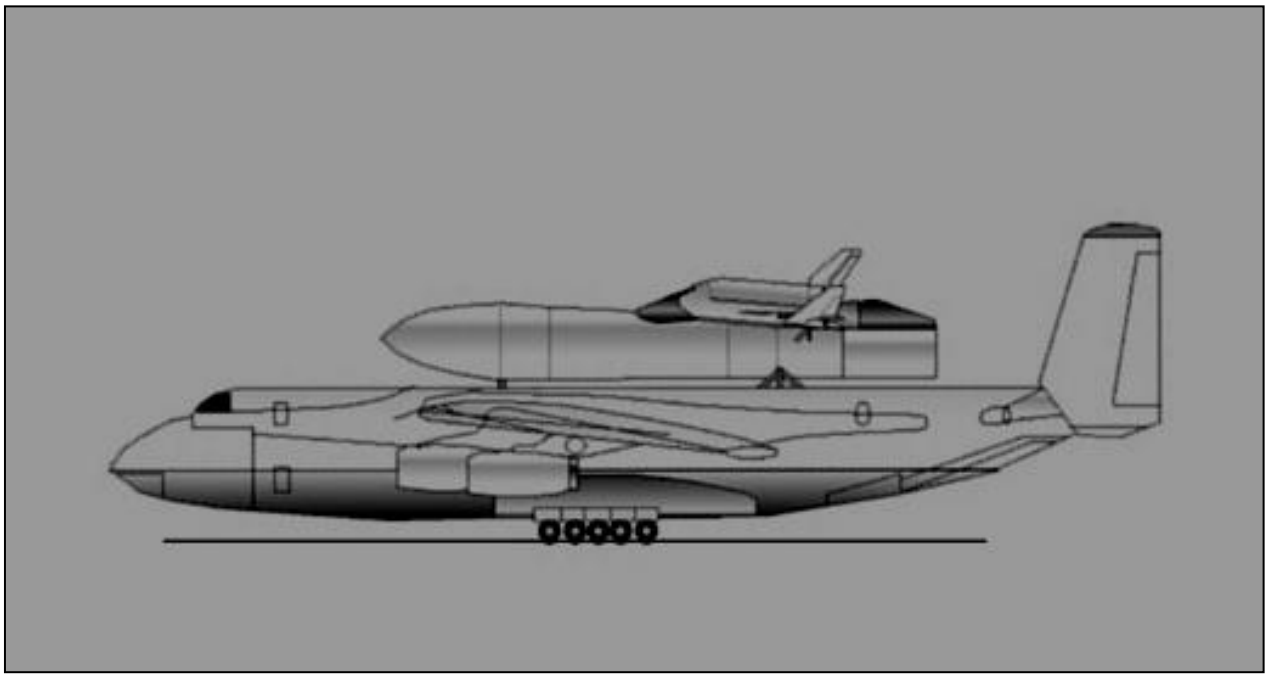


Orbitador Bizan

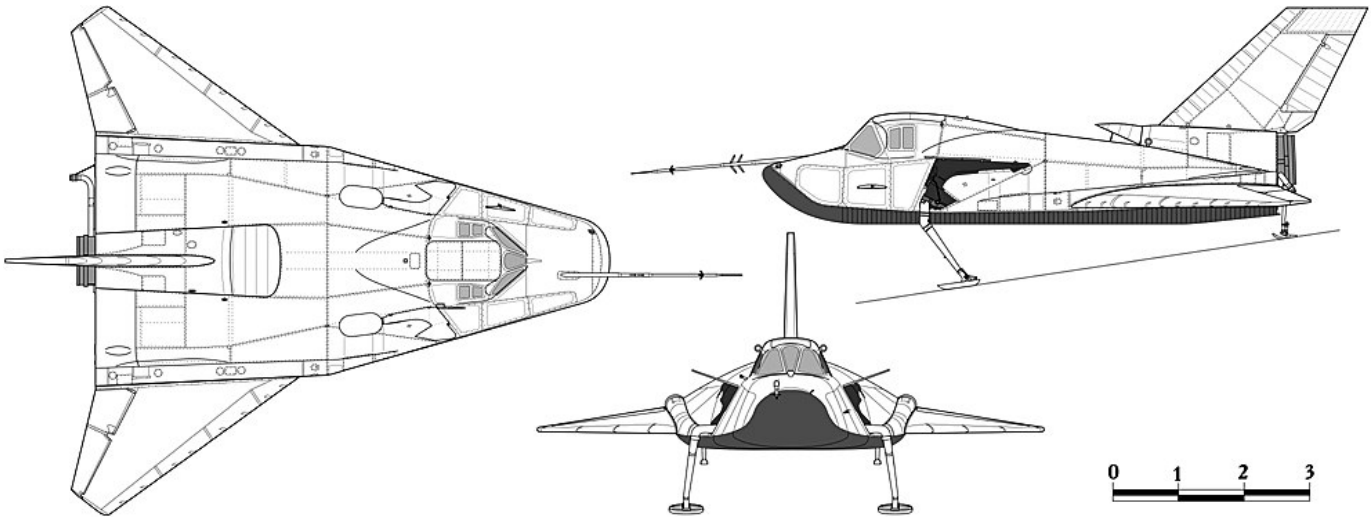
El Orbitador Bizan fue un estudio de 1981 para un avión espacial soviético lanzado desde un avión, derivado de los conceptos Sistema-49 y MAKS, Bizan habría sido lanzado con su cohete propulsor desde un Antonov An-124 en vuelo, la etapa del cohete estaba equipado con un solo motor NK-43A /11D112A que utilizaría Lox/ querosene, mientras que los motores de la nave serían reutilizables con combustible Lox/LH2.

La nave de 15 tn métricas llevaría dos motores RD-57M /11D57M y tenía un rango de 1000 Km y una velocidad de aterrizaje de 300 Km/h, un miembro de la tripulación podría permanecer en el aire por períodos de hasta 24 hrs, fue diseñada para reutilizarse unas 200 veces, al igual que en el concepto ASS-49, operaria entre 120 y 1000 km de altitud y de 45º a 94º de inclinación, con una bodega de carga de 6 x 2,8 m su carga útil sería de 4000 Kg.





EPOS (Spiral)



El Spiral, también llamado MIG-105 o EPOS (Aeronave Orbital Experimental de Pasajeros) fue un proyecto de transbordador espacial de la Unión Soviética, se diseñó con el fin de efectuar misiones de reconocimiento fotográfico, reconocimiento por radar, intercepción orbital o ataque desde órbita mediante misiles.

Contaba, además con ciertas ventajas respecto a los cohetes convencionales, como poder sostener un elevado ritmo de lanzamientos, era más pequeño que un cohete de la misma capacidad de carga, podía alcanzar cualquier tipo de órbita y no dependía de la meteorología al lanzamiento.

El programa fue iniciado en 1965 como respuesta al equivalente norteamericano X-20 Dyna-Soar, cancelado virtualmente en 1970 y resucitado brevemente a mediados de la década del ´70 hasta que el concepto fue definitivamente abandonado frente al del transbordador Buran, debido a la complejidad del vehiculo se lo dividió en cuatro fases.

Primera fase: Construcción de un prototipo tripulado suborbital que pesara unas 11,85 tn , incluidas 7,45 de combustible, el prototipo sería soltado desde un bombardero Tupolev Tu-95 e impulsado mediante dos motores cohete, se esperaba tener tres de estos prototipos realizando pruebas de vuelo subsónico en 1967 y 1968, como respuesta al X-15 de Estados Unidos, se realizarían pruebas de vuelo hipersónico.

Segunda fase: Construcción de un avión de 6,8 t que tendría la misma forma que el orbitador Spiral y que recibió el nombre de EPOS, sería llevado a una órbita de 150-180 Km de altura mediante un cohete Soyuz y, tras dos o tres órbitas terrestre y maniobrar en el espacio, aterrizaría, para estos vuelos de prueba en cohetes Soyuz se propuso inicialmente que el orbitador se colocara debajo del cohete y fuera arrastrado por éste. Esta extravagante configuración hubiera eliminado el problema de lanzar una carga tan asimétrica ubicada en el morro del cohete, pero finalmente se optó por colocarlo en el lugar convencional, se esperaba realizar cuatro vuelos (entre tripulados y automáticos) entre 1969 y 1970.

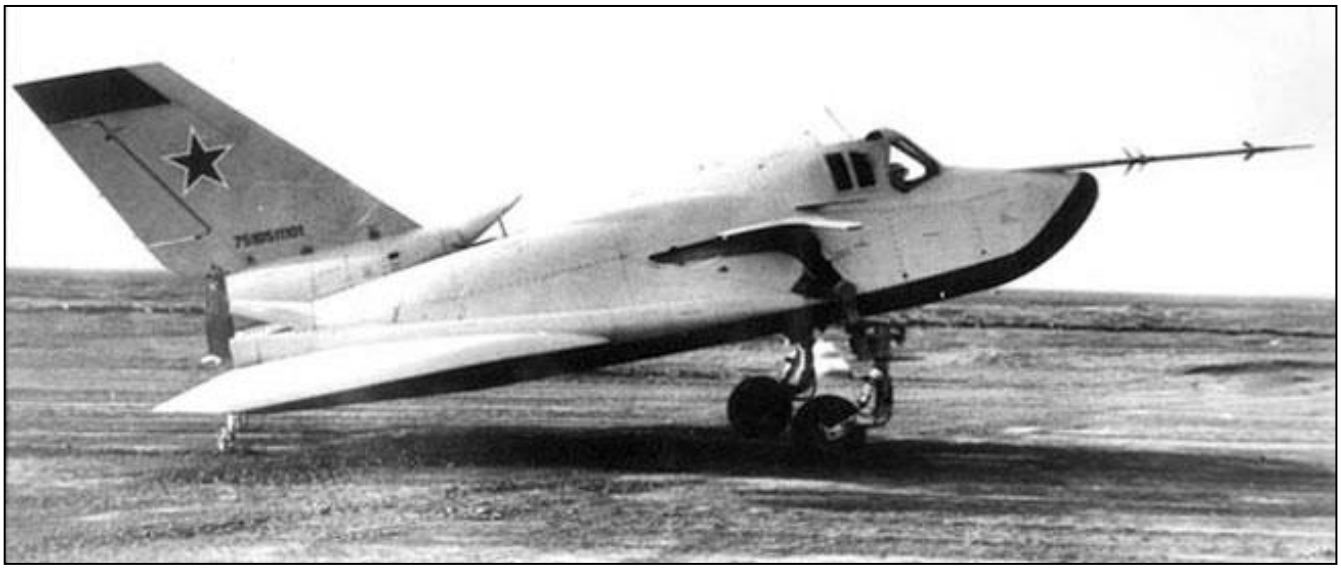
Tercera fase: Se estimaba que en 1970 se pudieran realizar las primeras pruebas de los prototipos del avión hipersónico.

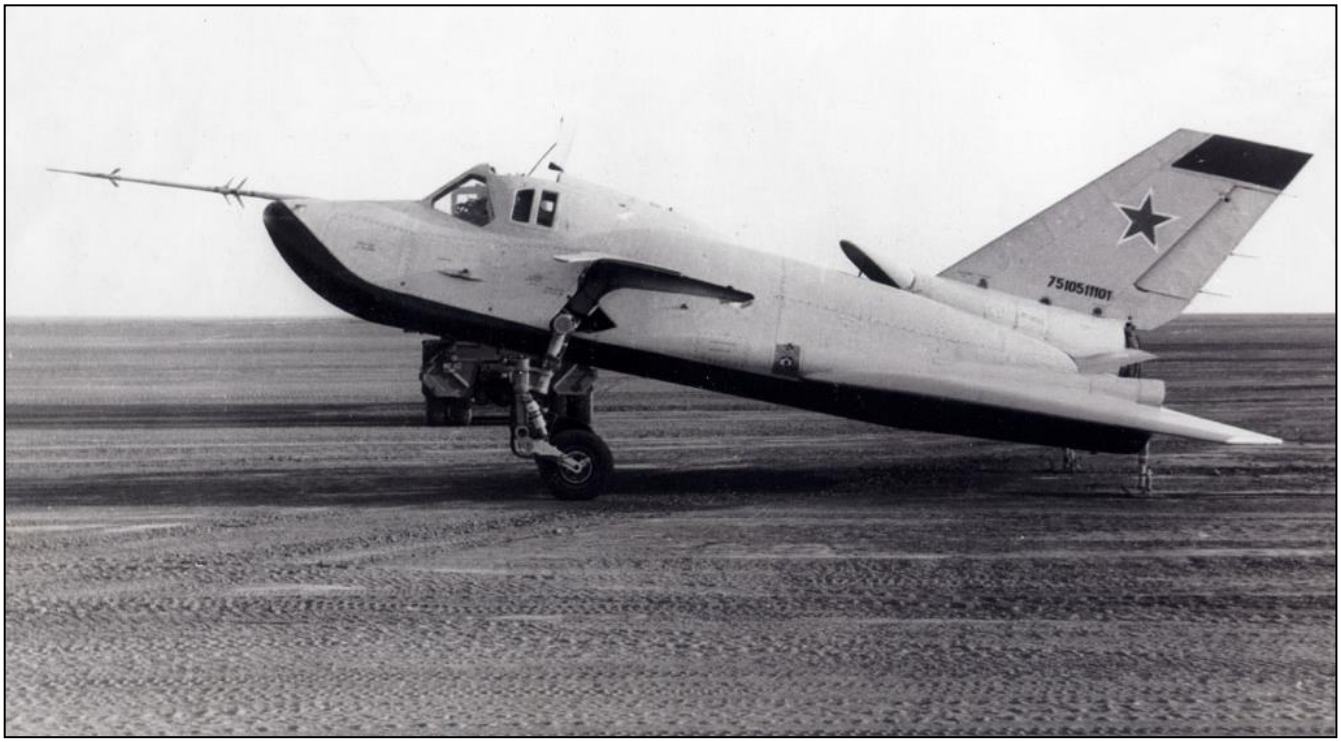
Los cuatro prototipos previstos debían volar hasta Mach 4 y usar queroseno como combustible. Tras analizar los datos, se construirían otros cuatro prototipos que emplearían hidrógeno. Estos nuevos prototipos debían empezar a volar en 1972.

Cuarta fase: En 1972 debían empezar a realizarse las primeras pruebas del sistema completo, con el avión que usaba querosén junto al cohete y un orbitador que usara Hidrógeno, en 1973 debía cambiarse el avión por uno que empleara Hidrógeno, con lo que el sistema podía considerarse operativo.

El desarrollo del Spiral se inició en 1967 y los primeros prototipos se ensamblaron con rapidez, pero se abandonó el programa ese mismo año, en junio de 1974 se decide resucitar el Spiral, aunque no como sistema operativo sino como banco de pruebas para desarrollar tecnologías útiles para futuros transbordadores espaciales, se hicieron pruebas en los túneles de viento del para probar sus características aerodinámicas y eran tripulados, los cosmonautas que irían a bordo fueron sustituidos por pilotos de pruebas

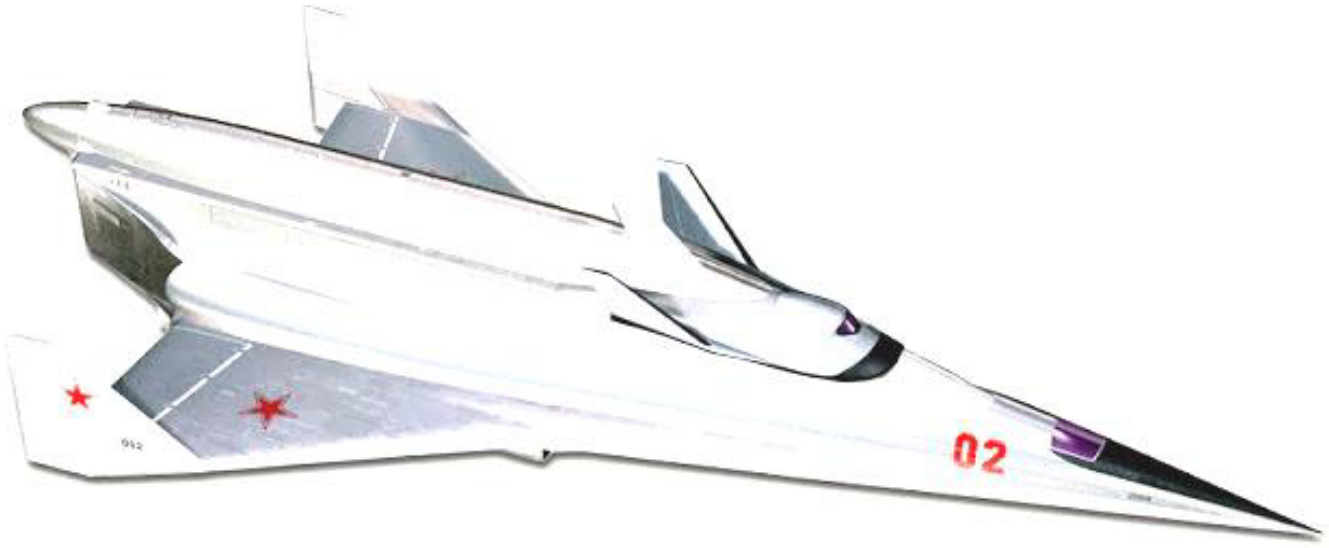
En febrero de 1976, debido a la elección de construir el transbordador Buran en su lugar, el programa fue abandonado salvo por las pruebas del primer prototipo (105-11), que ya estaba construido, el 105-11 voló en régimen subsónico en ocho ocasiones entre octubre de 1976 y septiembre de 1978, en este último vuelo se produjo un aterrizaje que dañó el prototipo, aunque fue reparado poco tiempo después, se consideró que se habían recabado suficientes datos y el programa fue definitivamente cancelado.





A pesar de su cancelación, la experiencia ganada con el Spiral sirvió para posteriores programas como el Buran, también se habló sobre la posible continuación del programa en el proyecto Uragan, Spiral sirvió a la NASA como inspiración para el proyecto del transbordador HL-20, para el desarrollo de Spiral se crearon varias versiones a subescala, denominados BOR, destacando su versión final (BOR-4) utilizado tras la cancelación de Spiral en el desarrollo del transbordador Buran.

El avión que serviría como primera etapa se benefició de los diseños de los aviones supersónicos Tupolev-144 (de pasajeros) y el Sujoi T-4 (bombardero que no llegó a entrar en producción), su forma básica era muy espigada las alas tenían forma de flecha y contaban con grandes estabilizadores verticales en sus extremos, estaba equipado con 4 motores turbo-estatorreactores, montados bajo el cuerpo principal, se consideraron dos versiones, una conservadora y otra de mayores prestaciones, la conservadora hubiera utilizado querosén como combustible alcanzando una velocidad de Mach 4 y 22-24 Km de altura, hubiera permitido colocar en órbita cargas de hasta 5 tn, la configuración avanzada, utilizando Hidrógeno, alcanzaría Mach 6 y 28-30 Km de altura y hubiera permitido colocar en órbita cargas de hasta 10,3 tn.



La tripulación estaba formada por un único tripulante que accedía al orbitador a través de una escotilla ubicada encima del asiento, el peso total del orbitador era de 8 tn y podía alcanzar órbitas inclinadas entre 45º y 135º, el gran grosor de su nariz ayudaba a reducir el calor generado durante la reentrada atmosférica, por lo que fue también adoptado por la NASA para el proyecto HL-20.

Izq.: HL-20 **Arr**: Spiral

Una de las características más notables del Spiral es que las alas eran movibles, se mantenían inclinadas 60° durante el lanzamiento, órbita y reentrada, lo que favorecía la estabilidad, durante la reentrada, se frenaría a velocidades subsónicas, unos actuadores movían las alas a una posición horizontal, lo que favorecía la sustentación.

Spiral era colocado en una órbita provisional de 130-150 Km que sólo podía mantenerse 2 o 3 revoluciones antes de que el rozamiento provocara la reentrada, para evitarla era necesario un último impulso que elevara el transbordador a una órbita más alta, eso se conseguía mediante un motor que desarrollaba una fuerza equivalente a 1500 Kg, con dos motores de emergencia de 40 Kg cada uno, las maniobras orbitales se realizaban mediante seis motores con una fuerza de 16 Kg cada uno y para las maniobras finas había diez motores de 1 Kg de fuerza cada uno.

Los tanques de combustible se localizaban en el centro del transbordador, todos los motores utilizaban una combinación de dimetilhidracina asimétrica (combustible) y tetróxido de Nitrógeno (comburente), se tenía previsto desarrollar una versión más avanzada que habría utilizado Flúor y Amoníaco.

El orbitador contaba con un motor a reacción que, a plena potencia, permitía una autonomía de diez minutos, esto permitía en caso de ser necesario abortar el aterrizaje, alejarse e intentarlo de nuevo, el motor estaba ubicado bajo el estabilizador central y durante el resto del vuelo estaba oculto para su protección.

En caso de emergencia, el tripulante del orbitador podía salir eyectado en su cabina en una cápsula, dicha cápsula podía ser activada en cualquier momento del vuelo, ya que contaba con su propio sistema de navegación, motores para salir de órbita y escudo de reentrada atmosférica.

El aterrizaje se efectuaba con esquís ya que no se confiaba en que unas ruedas convencionales pudieran resistir el calor de la reentrada, el compartimento para alojarlos estaba ubicado en los laterales (no en la parte inferior, como suele ser habitual en las aeronaves) para proteger la integridad del escudo de reentrada.

El escudo de reentrada estaba compuesto por metales muy resistentes al calor, como el Niobio, el Molibdeno y el Wolframio, estaba articulado para que la dilatación térmica generada por la reentrada no lo dañara.

Se diseñaron tres versiones militares

Reconocimiento: llevaba 500 Kg de material militar, los equipos fotográficos permitían una resolución de 1,2 m para una órbita de 130 Km, hubiera llevado una antena desechable de 1,5 m capaz de detectar escuadrones de aviones y grandes bases, motores de Flúor y Amidol permitían variar la inclinación de la órbita hasta 17º.

Intercepción: llevaba 500 Kg de material militar, motores de flúor y amidol permitían variar la inclinación de la órbita hasta 17°, se desarrollaron dos versiones del interceptor una con un visor que amplificaba 50 veces y potencia de fuego de hasta 6 misiles de 25 Kg con un alcance de 30 Km, la otra versión era capaz de alcanzar objetivos a 350 Km.

Ataque: llevaba 2 tn de material militar, se hubiera utilizado para atacar buques, el orbitador contaría con un único misil de 1700 Kg cuya probabilidad de acertar a un portaaviones se estimaba en un 90%, motores de Flúor y Amidol permitían variar la inclinación de la órbita hasta 7 u 8°, podía efectuar simultáneamente un cambio de órbita de 1000 Km de altura, tras lo cual su peso se hubiera reducido a 4.9 tn.

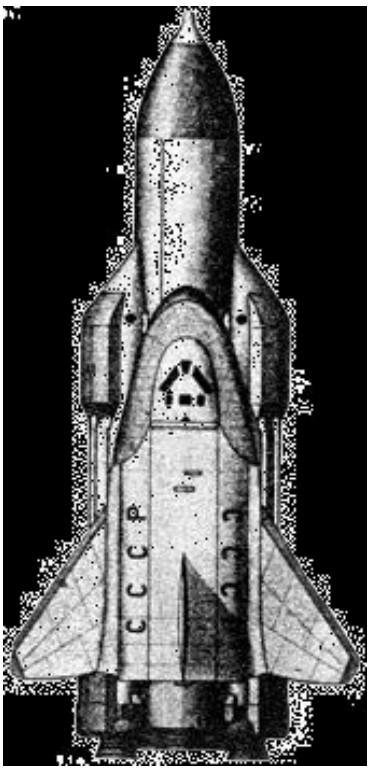
Otros prototipos EPOS Spiral

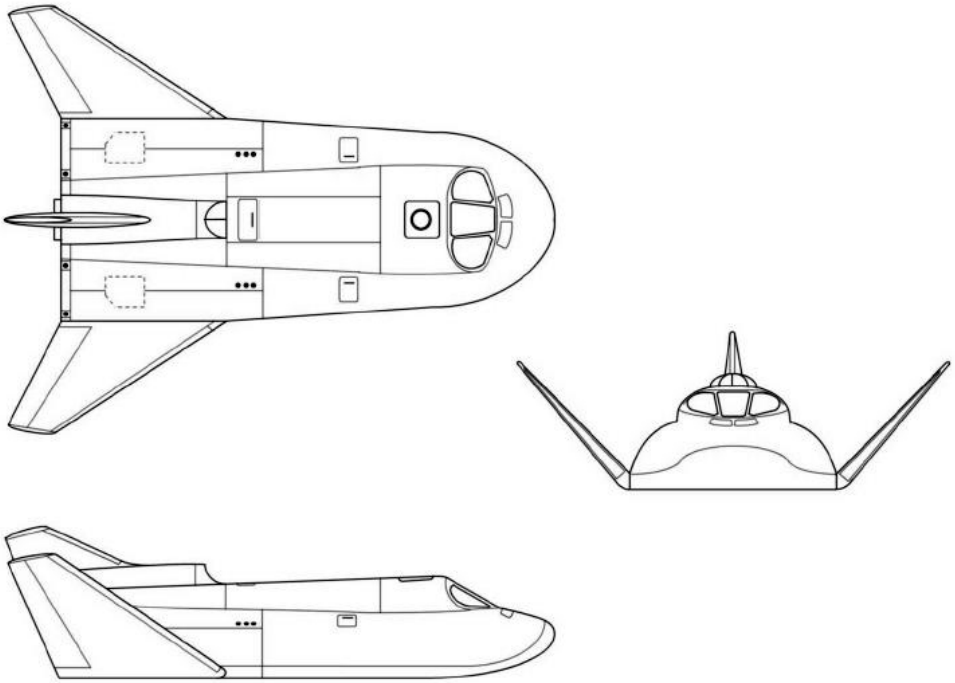
El 105-12, que debía haber realizado vuelos supersónicos, estaba listo cuando el programa se dio por finalizado, nunca llegó a volar, el 105-13, que debía haber realizado vuelos hipersónicos, sólo tenía completado el fuselaje y se probó en una cámara de vacío para simular las condiciones de reentrada, demostrándose capaz de resistir condiciones de hasta 50 vuelos.

Proyecto Uragan

El interceptor Uragan fue un proyecto soviético para crear un transbordador espacial de combate, partido del diseño del Spiral, constando de su misma forma aunque con un mayor peso (13 tn), dotado con misiles y una ametralladora; el programa se inició en 1978 y se efectuaron cuatro pruebas en órbita entre 1982 y 1984, desde el principio formaron parte del equipo 6 cosmonautas, a los que se sumaron 3 cosmonautas más.

El transbordador iba a ser lanzado con un cohete Zenit, según los medios occidentales el programa fue cancelado en 1987, sin embargo, fuentes rusas (incluso después de la desintegración de la URSS) sostienen que el programa Uragan nunca existió, según ellos, los presuntos vuelos del Uragan no fueron más que pruebas del BOR (que partía del diseño del Spiral) y que se estaban realizando como banco de pruebas para el futuro transbordador Buran, es probable que, en realidad, los servicios de inteligencia de Estados Unidos fueran engañados por una exitosa campaña de desinformación en plena Guerra Fría, además, la existencia de los programas de transbordadores LKS y OK-M, Buran y el prototipo BOR, pudo contribuir a aumentar la confusión de los estadounidenses.





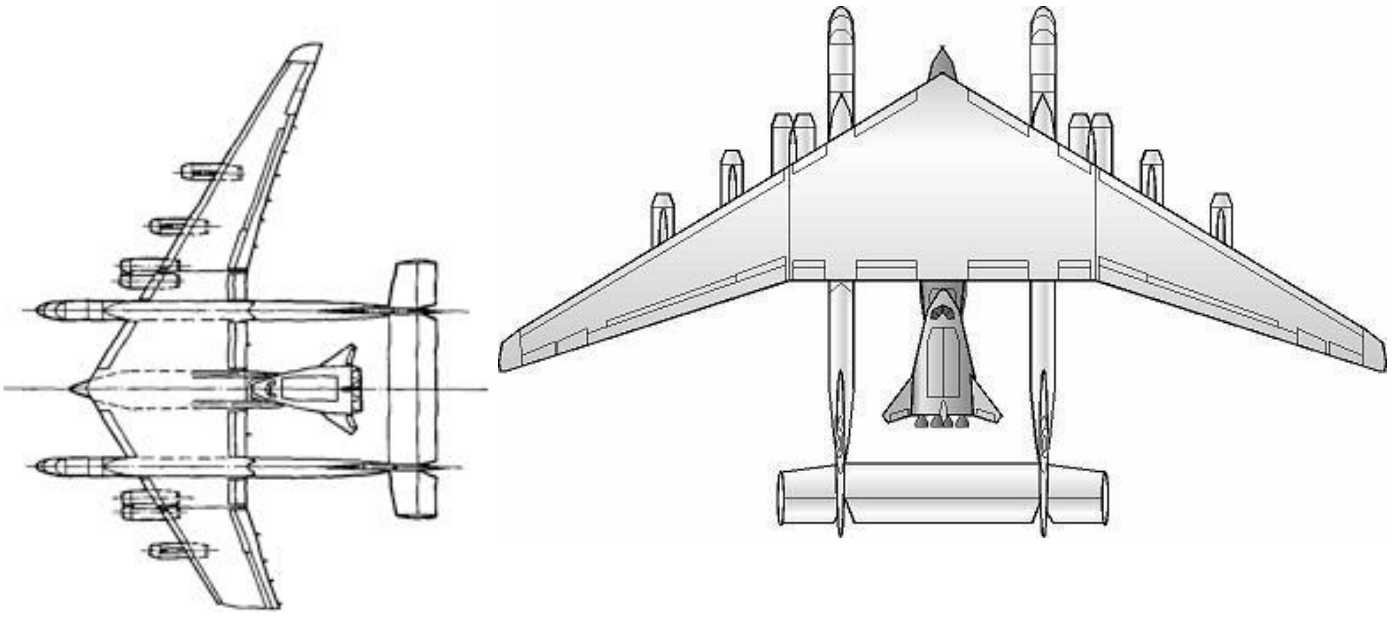
Proyecto ASS (Sistemas de transporte aeroespacial de despegue horizontal)

Las mejoras de las características de los sistemas de transporte aeroespacial se describen en la transición del sistema Spiral con el refuerzo de los vehículos hipersónicos con capacidad de carga pequeña ASS-49, BIZAN y MAKS sistemas con lanzamientos sobre el lomo de aviones portadores para garantizar la capacidad de mayor elevación orbital posible.

Además del desarrollo del orbitador Buran se estaban llevando a cabo investigaciones sobre la mejora de las características técnicas del Sistema Aeroespacial ASS; diseñado para la inserción de un vehículo de pequeño tamaño en orbita para realizar ciertas misiones (OP), así como para vehículos de inserción automática en el espacio para propósitos diversos (SV).

Para la realización rápida de este proyecto, en contraste con el sistema aeroespacial Spiral, tenía el refuerzo de un avión nodriza, la decisión fue aceptada en el desarrollo del sistema aeroespacial ASS por tener una capacidad de elevación mucho mayor; sería capaz de poner en orbita al ASS con más peso que la carga útil que llevaría el sistema Spiral; en 1976 los requisitos principales para el sistema ASS se habían desarrollado, como la minimización de la resistencia aerodinámica y las cargas de estructura externa, la carga útil máxima en etapa de lanzamiento, la posibilidad de cancelar el lanzamiento en un corto período y los horarios de vuelo .

Un análisis intensivo se llevo a cabo para encontrar nuevos materiales de construcción y para elaborar los requisitos técnicos para poder garantizar un funcionamiento fiable del ASS, éste debía colocar cargas en el espacio y trabajar como si fuera un satélite, descender desde su órbita para recuperar su carga útil y luego reentrar en la atmósfera.



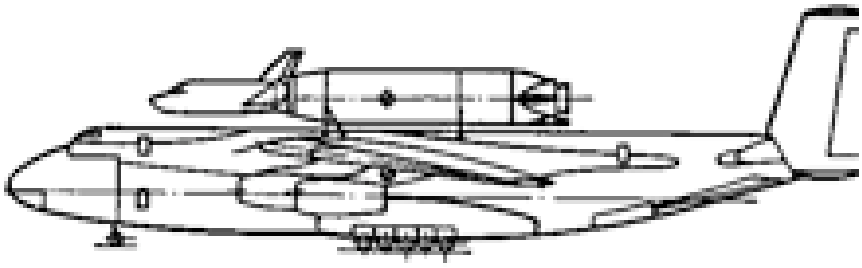
System-49

System-49fue el diseño de transbordador espacial soviético que siguió al cancelado Spiral y que precedió al concepto MAKS, el orbitador habría tenido un peso de 13 tn y habría sido capaz de poner 4 tn en órbita, que transportaría dentro de una bodega de carga de 27 m³ de capacidad (6,0 x 2,8 x 1,6 m).

Tenía la misma disposición que Spiral, el cohete propulsor y el orbitador habrían viajado a lomos de un avión Antonov An-124; la combinación de orbitador y cohete propulsor habría pesado unas 200 tn y habría sido lanzado desde unos 10 Km de altura a una velocidad de Mach 0.7.

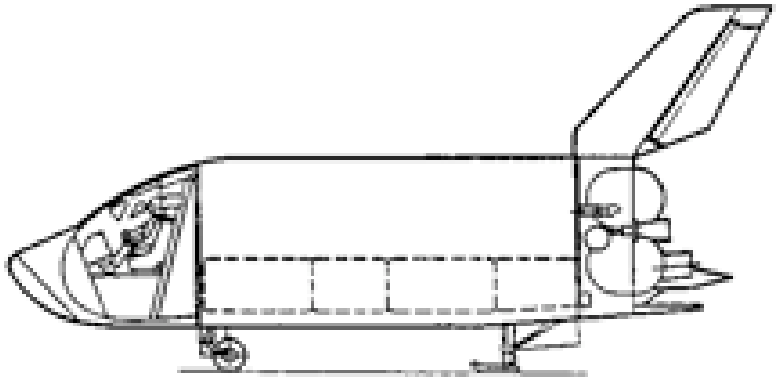
La etapa del cohete habría usado Oxígeno líquido y queroseno como propelentes, que alimentarían dos motores NK-43, la 2° etapa utilizaría un único motor RD-57M alimentado por Oxígeno líquido e Hidrógeno líquido; la flexibilidad proporcionada por un lanzamiento aéreo habría permitido alcanzar órbitas de entre 120 y 1000 km de altura y de entre 45 y 94° de inclinación orbital, el orbitador habría llevado un único tripulante y consumibles suficientes para una estancia en órbita de entre 5 y 12 hrs; estaba diseñada para ser reutilizada unas 100 veces; aunque el diseño era factible, la nula escalabilidad del sistema hizo que el concepto fuese desechado, abriendo las puertas al diseño Bizan.

Proyecto ASS-49 M



Sistema Aeroespacial ASS-49M

Simultáneamente con el Sistema Aeroespacial ASS-49 también se desarrolló un proyecto denominado Sistema Aeroespacial Pesado (ASS-49M); con 770 tn de masa al despegue ASS y un peso de 370 tn del avión portador, el sistema proporciona una inyección órbital a unos 200 Km de altura con 51° de inclinación del plano orbital con 28 tn de masa total y una carga útil de hasta 9 tn.

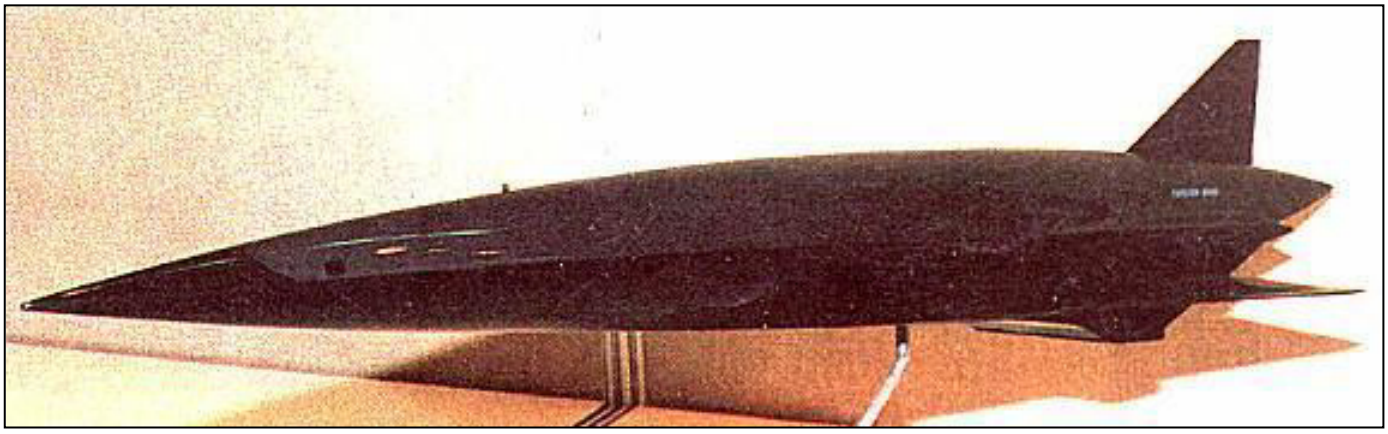


Proyecto Tu-2000

En contrapuesta al proyecto X-30 NASP de Estados Unidos, en 1986 se ordenó el desarrollo de una aeronave soviética equivalente, el Ministerio de Defensa emitió las especificaciones técnicas, consistente en un sistema de una sola etapa, un avión espacial reutilizable, el objetivo era proporcionar la prestación efectiva y económica de órbita cercana a la Tierra, desarrollar la tecnología para el vuelo transatmosférico eficaz, servicios de transporte intercontinental de súper alta velocidad y cumplir con objetivos militares desde el espacio.

Se presentaron varios diseños de las fábricas aeroespaciales Tupolev, Yakovlev y Energía, Tupolev recibió el visto bueno del desarrollo, denominándose a este vehículo Tu -2000A, modelo experimental de 55 a 60 m de largo, posiblemente con una envergadura de 14 m y un peso de despegue de 70 a 90 tn y utilizaría un motor del tipo Ramjet variable con Metano o Hidrógeno.

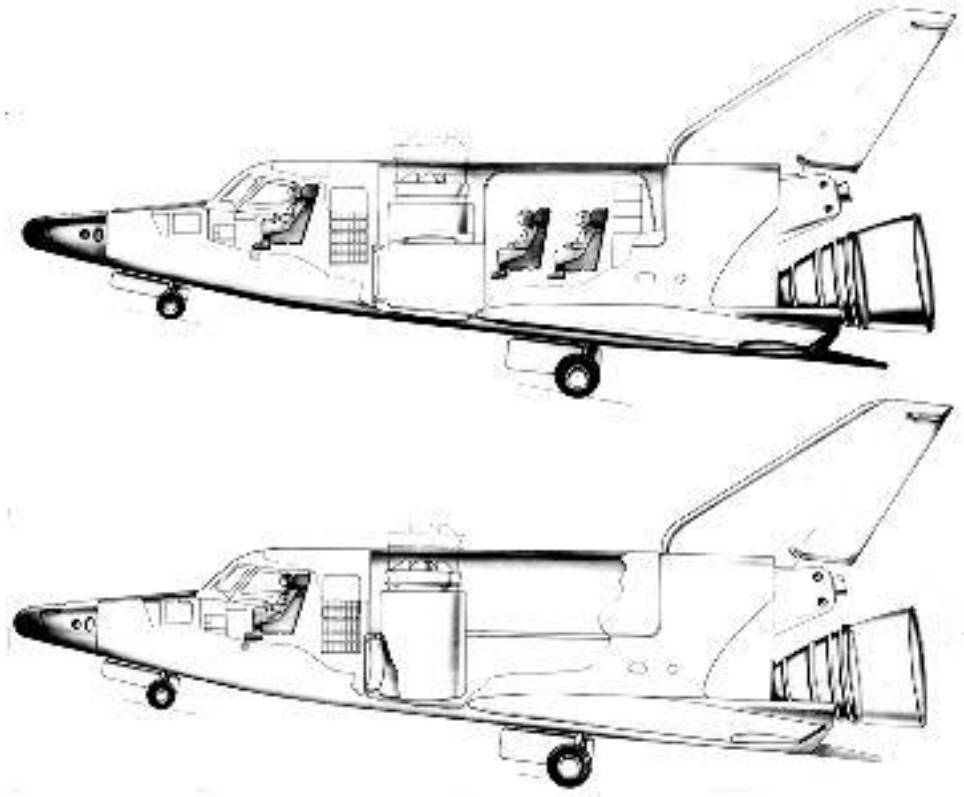
Capaz de generar una velocidad de Mach 6, antes de que lo trabajos se interrumpieran en 1992, se habían desarrollado elementos del fuselaje y tanques criogénicos de combustible.



Vehículo espacial MAKS

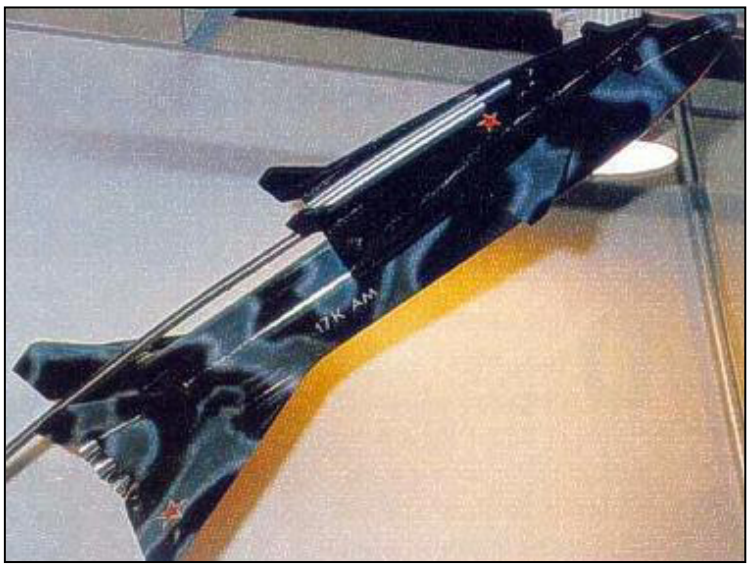
El vehículo MAKS, desarrollado por NPO-Molniya sobre la base del ASS-49 y la experiencia BIZAN sería lanzado desde un avión nodriza y con la ayuda de un vehículo con alas orbital, el avión espacial MAKS fue el desarrollo final de los estudios de lanzamiento aéreo de aviones espaciales que fue llevado a cabo por NPO Molniya, el anteproyecto de MAKS se completó en 1988, el desarrollo fue autorizado, pero cancelado en 1991, en el momento de la cancelación, maquetas tanto del MAKS orbitador y el tanque externo se habían terminado.

Un motor de 9000 Kg experimental con 19 inyectores se puso a prueba, hubo 50 pruebas para determinar los modos de separación cohete-nave espacial, se esperaba que en la década de 1990 se encontrara financiación para el desarrollo, de esta manera el vehículo MAKS volaría hacia 1998, pero esto no sucedió.



Planeador Espacial 17K-AM

Un pequeño vehículo de dos etapas para el despegue horizontal, vuelo orbital y aterrizaje como un avión convencional fue propuesto para la Fuerza Aérea de Rusia en 1993



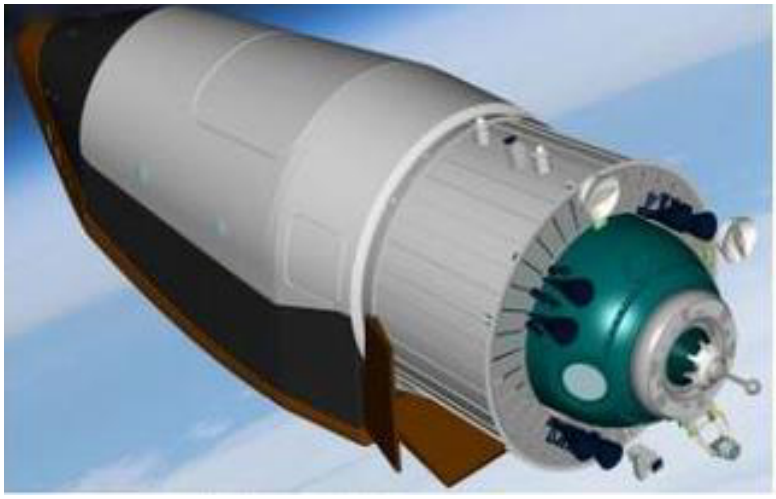
M-55X/C-21 Cosmópolis

A finales de la década de 2000, Myasishchev lanzó un M-55 actualizado, conocido como M-55X, combinado con una nave espacial tripulada y reutilizable mucho más ambiciosa, conocida como Cosmópolis XXI , o C-21, el M-55X transportaría el C-21 hacia la estratósfera describiéndose oficialmente como un vehículo de turismo espacial, similar en general al concepto del Spaceship Two de Scaled Composites y que tiene un parecido con los conceptos del avión espacial soviético, Space Adventures, se hizo cargo del desarrollo del C-21 y cambió el nombre del vehículo por Explorer, en cooperación con Myasishchev y Roscosmos, no hay indicios de que se haya construido un prototipo real de la nave espacial C-21/Explorer, las imágenes muestran que son claramente modelos a gran escala, no naves operativas, en 2010, Space Adventures abandona completamente sus planes para C-21/Explorer.

Proyecto Klipper

Durante el año 2005, la empresa aeroespacial RKK-Energía, desarrolló lo que sería la próxima generación de naves espaciales tripuladas, sería la tercera significativa reconfiguración de la nave, ya que se dio a conocer al público en febrero de 2004, el último diseño incluía no un vehiculo espacial, sino dos: el orbitador Klipper y el remolcador orbital denominado Parom, un nuevo elemento del sistema, que sería lanzado por un cohete por separado.

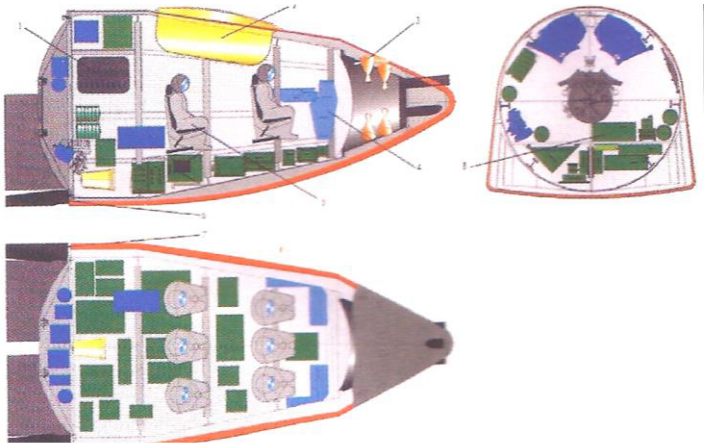
La división de la nave en dos segmentos independientes permitiría su lanzamiento a bordo de una versión modificada del cohete Soyuz, designado como Soyuz-2-3, sería la culminación de mejoras incrementales, que había sido prevista para el Soyuz-2 de la familia de cohetes desde los años ´90, anteriormente, se consideraba el lanzamiento del Klipper a bordo de un cohete modificado Soyuz-3 o en los cohetes Zenit-2.

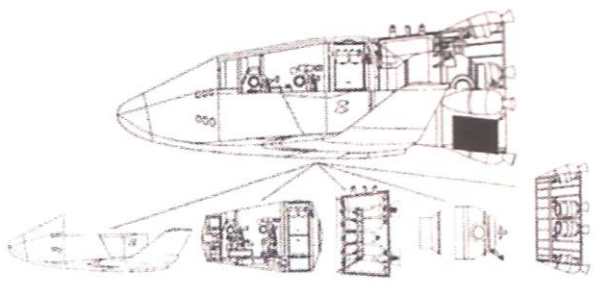


Como ventaja añadida, el uso de los cohetes Soyuz-2-3 permitiría el lanzamiento del Klipper desde las instalaciones de la ESA (Agencia Espacial Europea) en Kourou, que ofrece capacidades de carga extra, debido a su ubicación geográfica, las 6,8 tn de peso del remolcador orbital no tripulado Parom (una reminiscencia de la nave espacial TKS soviética) llevaría sistemas de propulsión para las maniobras orbitales y el volumen de vivienda adicionales.

El vehículo Parom podía ser lanzado antes del Kliper y esperar en una órbita de estacionamiento o en la estación espacial, tras el lanzamiento Kliper, los dos vehículos se unirían y Parom se encargaría de todas las maniobras orbitales y de control de actitud necesarios para llegar a la estación espacial u órbitas más altas, transportando a la tripulación volvería a la Tierra y Parom, con suficiente combustible a bordo, podría regresar a la estación espacial, a la espera de próximas misiones tripuladas.

Al sistema modular de la nave espacial Parom, se añade un potencial casi ilimitado para las mejoras del vehículo, como resultado, la combinación Klipper/Parom podía convertirse en una base para la exploración tripulada de la Luna y las expediciones hacia el planeta Marte, identificada como transporte de carga espacial del sistema TGKS.





La nave Klipper había sido concebida como soporte de salvamento de la estación orbital ISS, pudiendo permanecer acoplada durante 12 meses (mucho mas que los 6 meses de las naves Soyuz) en su diseño inicial tenía un peso de 14,5 tn, longitud de 11,5 m, diámetro de 3 m y una envergadura de 7,6 m, su cabina ofrecía un volumen habitable de 20 m^3, lo que posibilitaba que en su interior se acomodase una tripulación de 6 personas (cuatro pasajeros y dos pilotos), el doble de capacidad de las cápsulas Soyuz TMA, en la variante de carguero, junto a los dos pilotos se podían cargar hasta 700 Kg de carga útil, además contaba con un módulo de propulsión fijado a su parte posterior y de un módulo de servicio no reutilizable, de forma cilíndrica, en su interior se encontraría una zona de estar para la tripulación, otra de aseo personal y el sistema de acople.

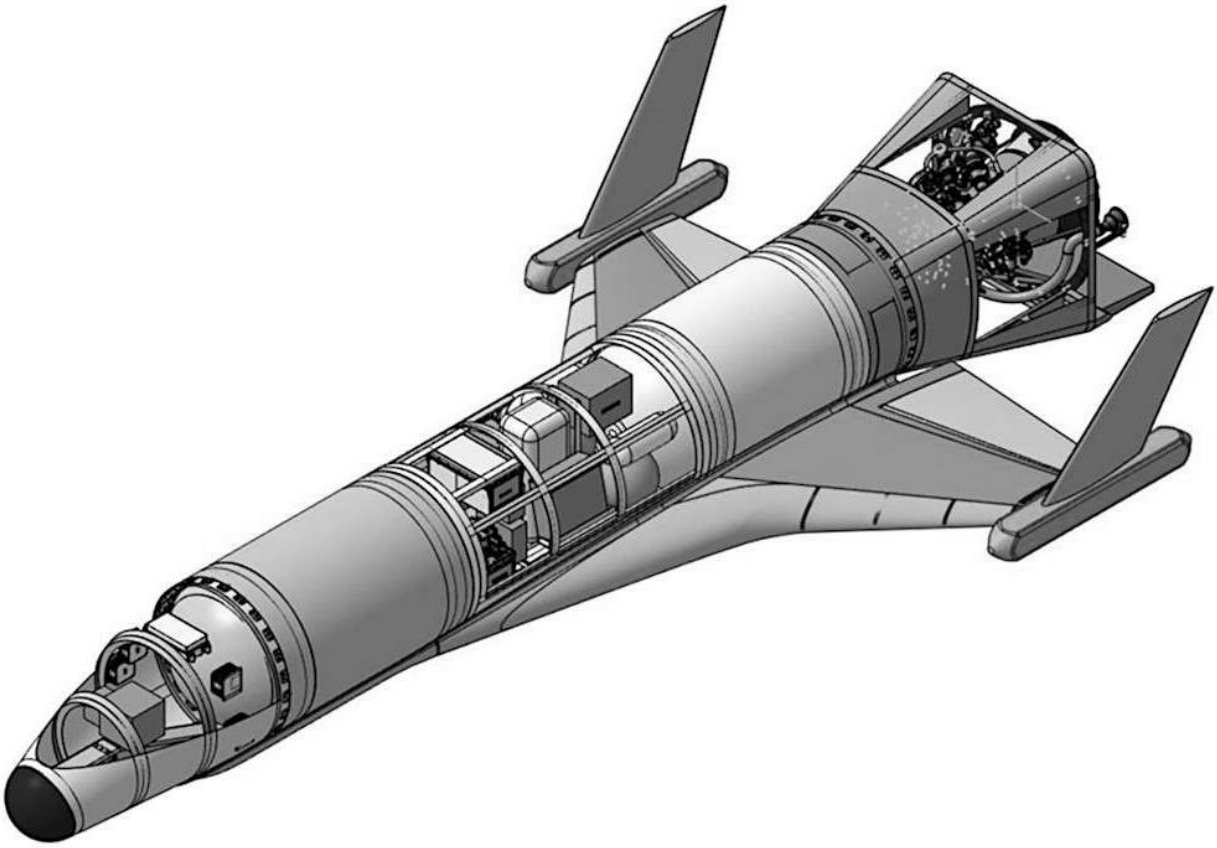
Esta nave fue una evolución del concepto de transbordador de los años ´70 pero con una aerodinámica mejorada y se pretendía que efectuara hasta 25 vuelos sin tener que exigir grandes tareas de mantenimiento, para asegurar su descenso, se previó un sistema de tres paracaídas y varios retrocohetes que se activarían instantes antes de tocar tierra, también se estudió si resultaba conveniente dotar a la nave con un tren retráctil y de un dispositivo amortiguador inflable (semejantes a airbag) este último permitía posarse con mayor seguridad sobre el agua y en zonas accidentadas.

Rusia también invitó a autoridades espaciales japonesas a sumarse al desarrollo de esta nave, Rusia quería junto con la ESA y JAXA constituir una alianza estratégica para que Klipper fuera una realidad, de este modo los astronautas de Europa, Japón y Rusia podrían viajar a la ISS, de esta manera, los europeos se garantizarían el acceso al espacio y adquirirían conocimientos en la tecnología de reentrada atmosférica, como también desarrollar programas en órbita sin la necesidad de contar con Estados Unidos.

Finalmente en 2006 la Agencia Espacial Europea decide rechazar la invitación para colaborar en el desarrollo de esta nave orbital.

Nave espacial reutilizable MLD

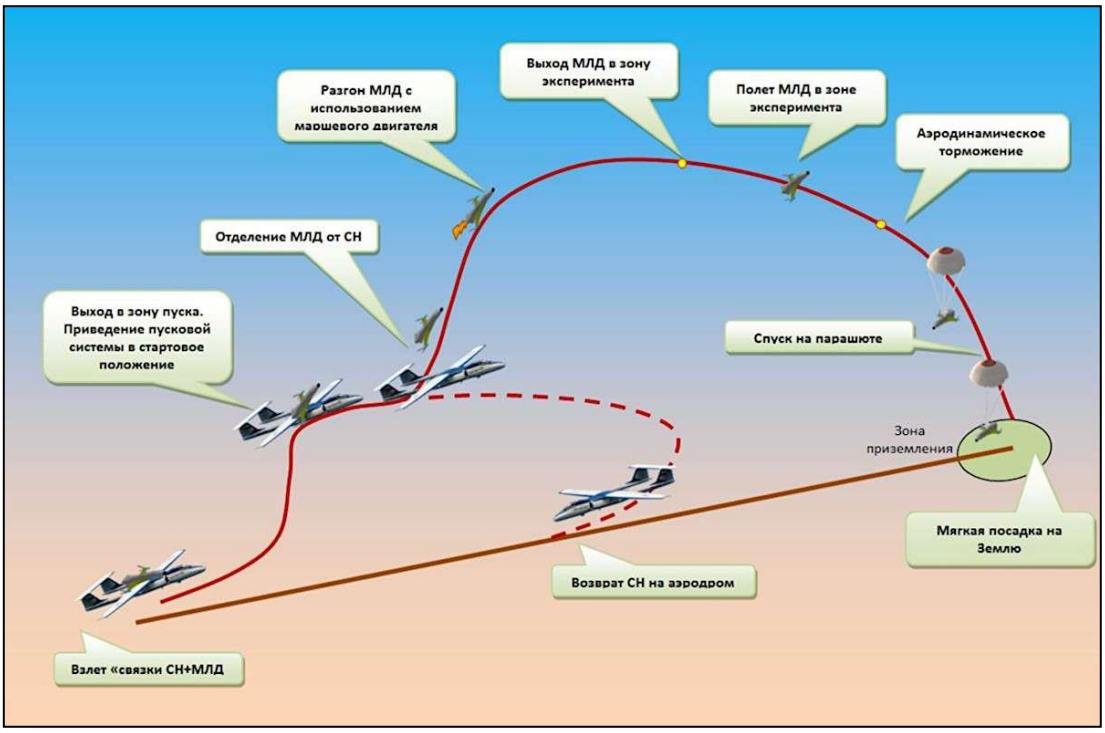
El arte conceptual de MLD muestra un fuselaje central en forma de cohete con una configuración de ala delta, dos estabilizadores verticales que apuntan hacia arriba desde el borde de cada extremo del ala



La nave utilizará viejos componentes de fabricación rusa, incluido el mismo propulsor de cohetes 14D30 que se encuentra en la etapa superior de un vehículo de lanzamiento espacial Briz-M como su principal medio de propulsión, basado en las dimensiones del Briz-M, el MLD es un aparato diminuto, y significativamente más pequeño que el X-37B de la USAF y el desarrollo XS-1 de la agencia de proyectos avanzados DARPA.

El avión nodriza se basaría en el M-55 Geophysica y llevará la nave sobre su fuselaje, este avión lo llevaría a una altitud adecuada (posiblemente entre 25 y 30 Km) en base a otros conceptos conocidos de dos etapas a órbita, (el techo de servicio normal del M-55 es de 20 Km) una vez allí, se pondría en funcionamiento el motor del cohete MLD, viajando a velocidades hipersónicas de alrededor de Mach 7 en la atmósfera superior a alturas de más de 152000 Km o volar al espacio y entrar en órbita baja, al final de su vuelo, el MLD volvería a entrar en la atmósfera terrestre si hubiera ido al espacio o de lo contrario comenzaría a deslizarse, a determinada altura desplegaría paracaídas hasta llegar a la superficie donde el personal recuperaría la nave, se afirma que el diseño sería reutilizable hasta 50 vuelos.

No hay información sobre qué modificaciones podría necesitar el M-55 (de la década de 1980) para llevar a cabo esta misión, una configuración de nave nodriza con embarcaciones más pequeñas montadas en la parte superior del fuselaje es notoriamente compleja y potencialmente peligrosa, con un riesgo significativo de que el vehículo en la parte superior se estrelle contra la aeronave de lanzamiento, destruyéndolos a ambos, el pequeño tamaño del MLD podría ayudar a mitigar cualquier peligro potencial, tampoco está claro si el plan podría requerir el reinicio de la producción del M-55 u otro avión similar, Myasishchev solo construyó cinco de estos aviones de ala delgada y doble brazo, incluida una versión de entrenador M-55 UTS para dos asientos, desde el final de la Guerra Fría, la Fuerza Aérea de Rusia ha utilizado estos aviones oficialmente para fines solo de investigación a gran altitud, incluidos vuelos sobre las regiones ártica y antártica.



Aunque no se sabe cuáles son los planes para el MLD, el concepto de dos etapas a órbita, en general, tiene una serie de beneficios, esto incluye proporcionar una opción de lanzamiento más flexible en comparación con los cohetes espaciales tradicionales y sin los costos asociados para mantener los sitios de lanzamiento y la infraestructura relacionada, el M-55 modificado podía tener el rango para reposicionarse rápidamente a nuevas ubicaciones o simplemente lanzar la nave espacial lejos de donde despegó ofreciendo aún más flexibilidad.

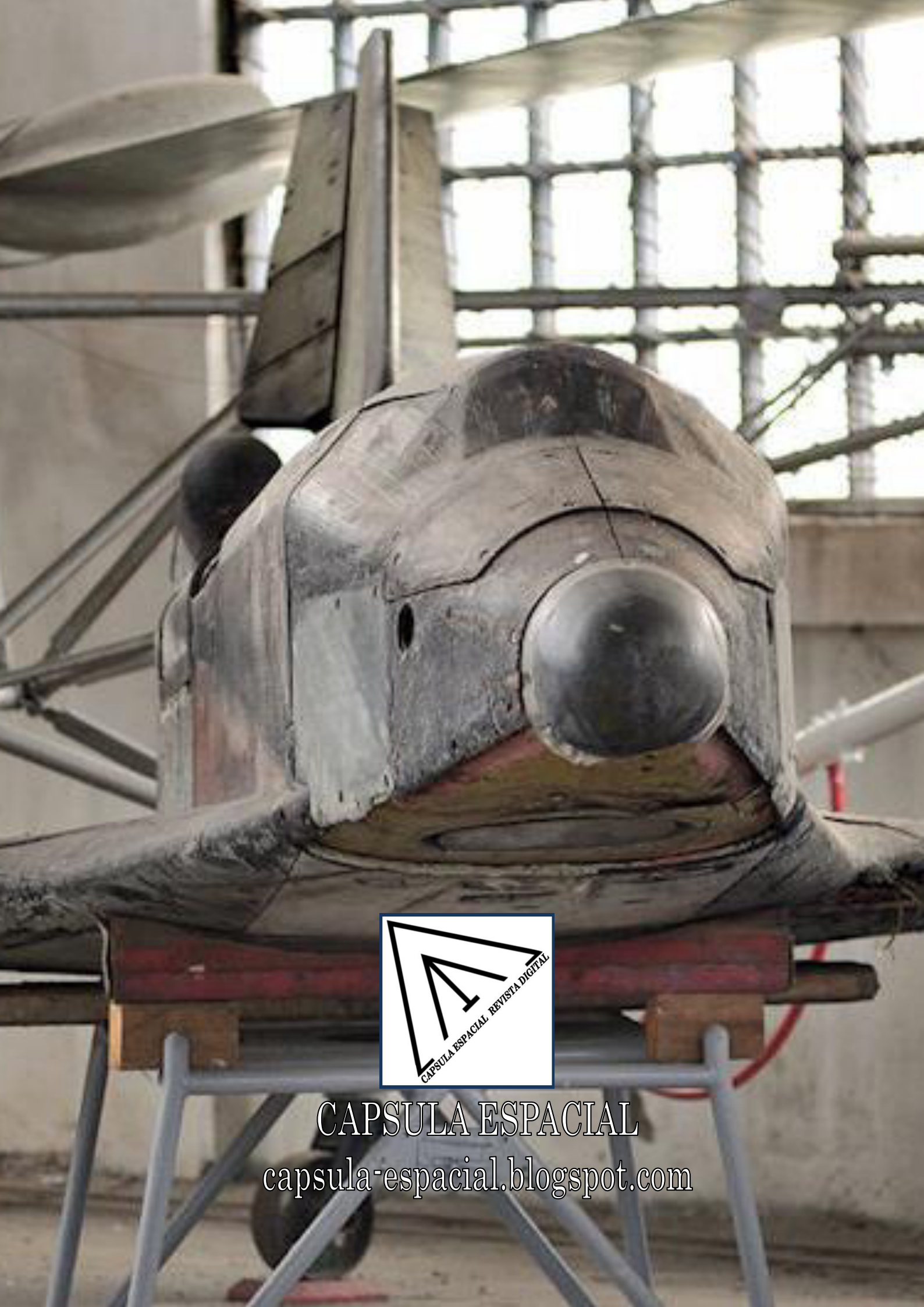
El tamaño del MLD sugiere que tendrá una capacidad de carga útil muy limitada y es posible que no sea capaz de alcanzar altitudes lo suficientemente altas como para colocar incluso satélites pequeños en una órbita estable, también podría ser valioso para la investigación científica y para probar materiales y otros sistemas relacionados con el desarrollo de vehículos hipersónicos, el MLD también puede ser capaz de realizar misiones de recopilación de inteligencia orbitales o suborbitales de corta duración o con poco tiempo de aviso, ya sea con una carga útil desechable o con sensores fijos en su lugar en la nave espacial.

La capacidad de lanzar el MLD de una manera impredecible sobre las áreas denegadas podría hacer que esto sea atractivo para los rusos, que aún carecen de una capacidad robusta de espionaje satelital, pero parece poco probable que el MLD pueda proporcionar en cualquier lugar el mismo tipo de capacidad de acceso al espacio que el X-37B o el XS-1, el MLD puede incluso ser capaz de actuar como un sistema anti-satélite, rompiendo físicamente los objetos de un oponente en el espacio o de otra manera llevando cargas útiles para cegar, atacar o destruir esos objetivos, también podría servir simplemente como un trampolín para una nave espacial mas grande reutilizable que podría realizar una amplia gama de misiones o expandir la ya significativa presencia de Rusia en el mercado internacional de lanzamiento de espacios comerciales, se prevén cinco pruebas de vuelo para 2023.

Fuentes de información y fotos vertidas en la publicación

Avión Revue, 2006

Wikipedia, enciclopedia virtual



CAPSULA ESPACIAL

capsula-espacial.blogspot.com